臺灣總督府

農業試驗所彙報

第百六十三號

蓖麻蠶に於ける青蠶の遺傳

臺灣總督府農業試驗所

昭和十四年十一月

臺灣總督府中央研究所官制を廢止し新たに臺灣總督府農業試驗所官制の公布を見るに至りたるが、中央研究所農業部關係の試驗研究は繼承して續行せらるるを以て、今後刊行する共成績彙報も亦臺灣總督府農業試驗所彙報として中央研究所農業部彙報に連續するものとす。

昭和十四年五月

臺灣總督府農業試驗所

野蠶に屬する蓖麻蠶には屢體色の異る蠶兒を生ずることがある。此變異を遺傳學的實驗に依りて證明した結果を本彙報に登載する。一般に品種改良上の參考に之を上梓する次第である。

昭和十四年十一月

臺灣總督府農業試驗所長
農學博士　澁　谷　紀　三　郎

臺灣總督府農業試驗所彙報 第百六十三號

蓖麻蠶に於ける青蠶の遺傳

目次

緒 言……………………………………………………… 1

研究結果…………………………………………………… 3

考 察……………………………………………………… 5

文 献……………………………………………………… 12

蓖麻蠶に於ける青蠶の遺傳*

技手 山下孝介
技手 福田計

臺灣總督府農業試驗所に於ては、印度より蓖麻蠶を輸入しその飼育試驗中である。著者等はたまたま發見した青蠶の遺傳について研究した。まだ不明の點が多いがこゝにその一部を報告する。

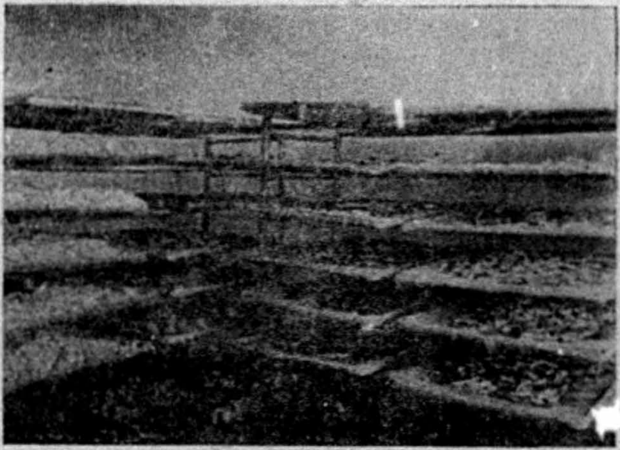
蓖麻蠶又はエリー蠶 Eri Silkworm は天蠶蛾科 *Saturniidae*, 輿那國蠶蛾亞科 *Attacinae* に屬する *Philosamia cynthia ricini* BOISD. で印度に於て家蠶化され、蓖麻葉を食餌とするものである(第1圖、第2圖)。

第1圖 蓖麻蠶の第4齡幼蟲（×約½）中央白蠶(正常) 兩端青蠶（寫眞では青蠶白蠶見分け難し）

---

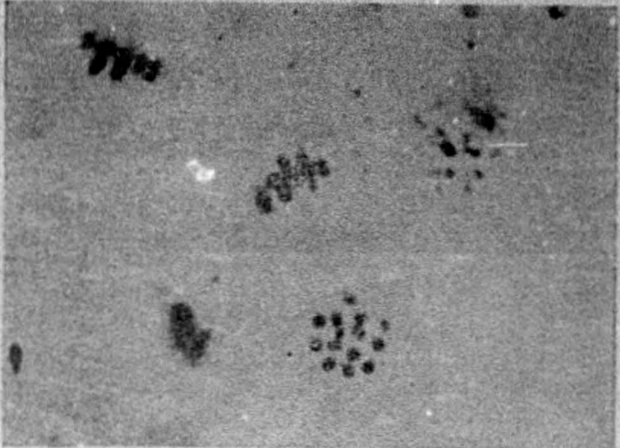
*YAMASHITA, K. and FUKUDA, K.: Genetical studies on "Eri silkworm", *Philosamia cynthia ricini* BOISD. (Report from the Kagi Agricultural Experiment Station, Government Agricultural Research Institute, Taiwan, Nippon.)

臺灣農事報 第35年第11號別刷



第2圖　蓖麻蠶飼育の狀況

染色體數は京都帝大農學部教授木原博士に依つて $n=14$ と決定された。第3圖は蓖麻蠶精原細胞に於ける成熟第一分裂中期の染色體を示すもので、明らかに14の二價染色體が觀察される。



第3圖　蓖麻蠶の染色體　精原細胞成熟分裂中期　14箇の二價染色體觀察せらる（京都帝大木原教授より提供されたものである）。

第1齡より第3齡初期までは青蠶、正常蠶の區別は困難であるが、第3齡末期或は第4齡に至つて青蠶は顯著な青綠色を帶びて來る。第5齡を經て結繭蛹化する。1世代所要日數は夏季最短38日、冬季最長68日で、通常年7世代を繰返し、飼育容易であるから、遺傳研究の好材料であるといふことが出

來る。1雌蟲の產卵數は通例 250—350 である。交尾時間と產卵數及孵化步合を示せば次表の如くである(第1表)。

第1表　交尾時間と產卵數及孵化步合

4 月(1939)				7 月(1939)			
交尾時間	產卵數	孵化數	孵化步合(%)	交尾時間	產卵數	孵化數	孵化步合(%)
1	84	0	0	1	0	0	0
2	227	0	0	2	134	1	0.74
3	221	210	95.02	3	244	235	96.31
5	268	250	93.28	5	240	231	96.25
7	327	308	94.18	7	280	279	99.90
10	312	240	76.92	9	359	352	98.05
15	167	113	67.66	12	324	324	100
24	189	174	92.06	24	305	303	99.34

上表の結果に依れば、交尾時間1—2時間でも多少の產卵はするが、孵化しない。これは不受精卵であるためと考へられる。交尾時間 3 時間で初めて完全な卵が得られるものである。

本研究は臺灣總督府農業試驗所嘉義農業試驗支所に於て農業試驗所囑託京都帝大農學部教授木原均博士の設計に從ひ、その指導に依つて遂行したものである。又試驗實施に當り支所長平間[illegible]師の助言を受けたことが多い。こゝに深く感謝の意を表する。

研究結果

青蠶は昭和13年 6 月初めて雌 1 頭を發見し、これに白蠶を交配し、爾來青蠶同志の交配に依つて系統を維持して來たものであるが、未だ青蠶の純系と思はれるものは得られなかつた。昭和14年 4 月より木原博士の指導に依つてその遺傳研究に着手した。交配に用ひた材料は初の青蠶より第 5 世代目の同胞である。交配組合、產卵數及孵化步合等は次表の如くである(第 2 表)。

第2表　交配組合、產卵數及孵化步合

交配番號	組　合	產卵數	孵化數	孵化步合(%)
1	♀青 × 青♂	386	373	96.63

2	靑 × 白	357	357	100
3	白 × 靑	307	299	97.39
4	白 × 靑	396	296	74.74
5	靑 × 靑	352	340	96.59
6	靑 × 靑	296	203	68.58
7	靑 × 靑	380	375	98.68
8	靑 × 靑	381	354	92.91
9	白 × 靑	185	185	100
10	白 × 白	203	202	99.50

備考　交配時間は24時間

分離調査ははじめ幼蟲第4齢にて行ひ、性別調査は結繭後繭を切開いて蛹を取出しそれによつて行つた。雌雄鑑別は幼蟲では稍困難であるが、蛹に於ては容易である。

分離調査成績は次の如くである(第3表及第4表)。

第3表　幼蟲第4齢に於ける分離

交配番號	組合	靑	白	總數	產卵數に對する致死步合(%)
1	靑 × 靑	243	60	303	21.51
2	靑 × 白	309	0	309	13.45
3	白 × 靑	120	110	230	23.08
4	〃	130	144	274	30.81
5	靑 × 靑	292	0	292	17.05
6	〃	170	0	170	42.57
7	〃	216	92	308	18.95
8	〃	237	92	329	13.65
9	白 × 靑	175	0	175	5.01
10	白 × 白	0	195	195	3.95

第4表　蛹に於て調査したる性別分離

交配番號	♀			♂			總數	產卵數に對する致死步合(%)
	靑	白	計	靑	白	計		
1	99	30	129	91	26	117	246	36.27
2	122	0	122	133	0	133	255	28.58

3	36	47	83	47	52	99	182	40.72
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	72	0	72	161	0	161	233	33.81
6	65	0	65	104	0	104	169	42.91
7	95	42	137	121	52	173	310*	18.43
8	87	39	126	129	44	173	299	21.53
9	85	0	85	86	0	86	171	7.57
10	0	73	73	0	102	102	175	13.80

* 第4齢調査数より2個體多い。飼育中混入せるものであらう。

考　　察

I. 青蠶及白蠶を分離するもの

(1) 交配番號1の場合

第3表及第4表より1の場合をとり分離を検討するに次表の如くである(第5表)。

第5表　交配番號1の分離

幼蟲第4齢				蛹 ♀			
	青	白	計		青	白	計
觀察數(O)	243	60	303	O	99	30	129
期待數(C) (3:1)	227.25	75.75	—	C (3:1)	96.75	32.22	—
D m D/m	±15.75 ±7.52 2.09			D m D/m	±2.22 ±4.91 0.45		

蛹 ♂				性比			
	青	白	計		♀	♂	計
觀察數(O)	91	26	117	O	129	117	246
期待數(C) (3:1)	87.75	29.25	—	C (1:1)	123	123	—
D m D/m	±2.75 ±4.68 0.58			D m D/m	±6 ±7.99 0.75		

第3表及第4表について見ると致死歩合は高いが分離は上表の如く第4齢、蛹ともに 3:1 の期待比に適合し、性比も期待比 1:1 に適合する。青蠶は白蠶に對し優性で青蠶因子を B その劣性白蠶因子を b とすれば、交配組合は $Bb \times Bb$ で分離は $BB+2Bb+bb$ である。

（2） 交配番號7の場合

幼蟲第4齢に於ける分離を第3表につき 3:1 の期待比と比較するに、青蠶の頻度が低く、更に第4表につき性比を見るに ♀ 137 : ♂ 173 で雌が甚だ少いことが知られる。そこで青蠶の雌が死滅するものではないかと考へられる。今假に雌の青蠶ホモ（BB）が致死であるとする。然るときは期待される分離比、性比及致死歩合は次表の如くである(第6表)。

第6表 雌青蠶ホモ致死の場合の分離比、性比及致死歩合

交配組合	青(Bb) × 青(Bb)	青(Bb) × 青(BB)
分離型	♀BB* 2Bb bb ♂BB 2Bb bb	♀ BB* Bb ♂ BB Bb
分離比	青 5 : 白 2	青
性比	♀ 3 : ♂ 4	♀ 1 : ♂ 2
致死歩合 (%)	12.50	25.00

* 致死

7 の場合の幼蟲第4齢及蛹に於ける分離を第3表及第4表よりとり、第6表の期待比と比較檢討して見る(第7表)。

第7表 交配番號7の分離(次頁に續く)

幼蟲第4齢				♀ 蛹			
	青	白	計		青	白	計
觀察數(O)	216	52	308	O	95	42	137
期待數(C) (5:2)	220	88	—	C (2:1)	91.33	45.67	—
D m D/m	± 4 ± 7.92 0.50			D m D/m	± 3.67 ± 5.51 0.66		

♂ 蛹				性 比			
	青	白	計		♀	♂	計
O	121	52	173	O	137	173	310
C (3:1)	129.75	43.25	—	C (3:4)	132.86	177.14	—
D m D/m	±8.75 ±5.69 1.53			D m D/m	±4.14 ±8.71 0.47		

上表の如く7の場合は雌青蠶ホモ致死の期待比によく適合し、致死歩合は幼蟲第4齢で18.95%（第3表)、蛹で18.43%（第4表)となつて居り、期待(12.5%)に近い。第2表につき孵化歩合を見ると98.68%で僅かに1.32%の死卵があるのみである。從つて雌青蠶ホモは孵化後致死となるものが多い。青蠶の系統維持中、青×青に依つて青蠶の純系の得られなかつたのは雌青蠶ホモ致死の故であらう。

（3） 交配番號8の場合

7の場合と同樣の分離をして居るが、第3表及第4表よりとり期待比と比較検討を試みる(第8表)。

第8表 交配番號8の分離

幼蟲第4齢				♀ 蛹			
	青	白	計		青	白	計
觀察數(O)	237	92	329	O	87	39	126
期待數(C) (5:2)	235	94	—	C (2:1)	84	42	—
D m D/m	±2 ±8.19 0.24			D m D/m	±3 ±5.29 0.56		

♂ 蛹				性 比			
	青	白	計		♀	♂	計
O	129	44	173	O	126	173	299
C (3:1)	129.75	43.25	—	C (3:4)	128.14	170.86	—
D m D/m	±0.75 ±5.69 0.13			D m D/m	±2.14 ±8.55 0.25		

上表の如く、第6表に掲げた雌青蠶ホモ致死の期待比によく適合し、致死歩合は幼蟲第4齢で 13.65% (第3表)、蛹で 21.53% (第4表) となつて居り、期待に甄かない。死卵は 7.19% あつた。

II. **青蠶及白蠶を略同數に分離するもの**

(4) 交配番號3の場合

第3表及第4表より取り檢討するに次表の如くである(第9表)。

第9表　交配番號3の分離

幼蟲第4齢				♀ 蛹			
	青	白	計		青	白	計
觀察數(O)	120	110	230	O	36	47	83
期待數(C) (1:1)	115	115	—	C (1:1)	41.5	41.5	—
D *m* *D/m*	±5 ±7.58 0.65			*D* *m* *D/m*	±5.5 ±4.55 1.20		

♂ 蛹				性比			
	青	白	計		♀	♂	計
O	47	52	99	O	83	99	182
C (1:1)	49.8	49.8	--	C (1:1)	91	91	—
D *m* *D/m*	±2.2 ±4.97 0.44			*D* *m* *D/m*	±8 ±6.74 1.18		

上表の如く分離は戻交雜の期待比 青1:白1 によく適合し、この場合の交配組合は *Bb*×*bb* である。性比を見ると雌が稍少い。これは雌の青蠶はヘテロでも多少致死であることを示すものである。致死歩合は幼蟲第4齢では 23.08% (第3表)、蛹では 40.72% である。孵化步合は 97.39% (第2表) で死卵步合は 2.61% に過ぎぬ。

(5) 交配番號4の場合

幼蟲第4齢に於ける分離を第3表より取り、期待比と比較檢討を試みる(第10表)。

孵化歩合は 74.74 で甚だ低く、死卵歩合は 25.26% である。從つて幼蟲に於ける致死歩合(產卵數に對する)は甚だ高く 30.81%であるが、分離は期待比に適合する。此場合に於ける交配組合は $bb \times Bb$ であらう。

第10表　交配番號 4 の分離

	靑	白	計
觀 察 數(O)	130	144	274
期 待 數(C) (1:1)	137	137	—
D	± 7		
m	± 8.27		
D/m	0.84		

III. 白蠶を分離しないもの

(6) 交配番號 2 の場合

第3表及第4表に示す如く靑蠶×白蠶で靑蠶のみを生じた。この際の交配組合は $BB \times bb$ で生じた靑蠶は Bb である。性比を見ると 1 : 1 の期待比に適合する(第11表)。併し乍ら幼蟲第4齡及蛹に於て調査せる致死歩合は、夫々 13.45% (第3表)、28.58% (第4表)である。孵化歩合は100%である(第2表)。

第11表　交配番號 2 の性比

	♀	♂	計
觀 察 數(O)	122	133	255
期 待 數(C) (1:1)	127.5	127.5	—
D	± 5.5		
m	± 7.98		
D/m	0.68		

此場合交配に用ひた雌は靑蠶ホモであるが、その生存については後に述べることゝする。

(7) 交配番號 5 の場合

靑蠶×靑蠶で靑蠶のみを生じた。性比を見ると ♀ 72 : ♂ 161 で雌が著しく少い。第6表に掲げた雌靑蠶ホモ致死の $Bb \times BB$ の場合と考へられる。それに從つて性比を檢討すると次表の如くである(第12表)。

第12表　交配番號 5 の性比

	♀	♂	計
觀 察 數(O)	72	161	233
期 待 數(C) (1:2)	77.67	155.33	—
D	± 5.67		
m	± 7.19		
D/m	0.78		

右表の如く雌靑蠶ホモ致死の場合の期待性比 ♀ 1 : ♂ 2 によく適合する。

孵化歩合は96.59%で僅か3.41%の死卵があつたが、幼蟲第4齡で

は17.05%，蛹では33.81%の致死歩合で期待の致死歩合25.00%に如かない。

（8） 交配番號6の場合

交配番號5の場合と同様である(第13表)。即雌青蠶ホモ致死の場合の性比に適合する。交配組合は前の場合と同様 $Bb \times BB$ で雌の BB が致死である。

孵化步合は68.58%で甚だ低く、31.42%の死卵があり、致死步合は幼蟲第4齡では 42.57% (第3表)、蛹では 42.91% (第4表) となつて居る。

第13表 交配番號6の性比

	♀	♂	計
觀察數(O)	65	104	169
期待數(C) (1:2)	56.33	112.67	—
D	± 8.67		
m	± 6.12		
D/m	1.41		

第14表 交配番號9の性比

	♀	♂	計
觀察數(O)	85	86	171
期待數(C) (1:1)	85.5	85.5	—
D	± 0.5		
m	± 6.53		
D/m	0.07		

（9） 交配番號9の場合

白蠶×青蠶で青蠶のみを生じた。性比は第14表の如く期待比 1：1 に適合する。この場合の交配組合は $bb \times BB$ で生じた青蠶は Bb である。孵化步合は 100%、幼蟲第4齡の致死步合は 5.01% (第3表)、蛹では 7.57% (第4表) である。致死步合の甚だ低いのはこの交配組合には雌に於て致死なる青蠶ホモ (BB) を生じない故であると解される。

IV. 白蠶×白蠶

（10） 交配番號10の場合

白蠶×白蠶で白蠶のみを生じ、一見正常の如くであるが、性比を見ると ♀73；♂102 で雌の頻度が甚だ低く、正常な期待比 1：1 に適合しない。これにより白蠶でも致死の場合があることがわかる。そこで致死因子 (l) を想定し、この因子に關しホモなる雌 (ll) が致死であると假定する。然るときは

$$(+l)\times(+l)\rightarrow\begin{cases}♀(++)+2(+l)+(ll)^{*}\\ ♂(++)+2(+l)+(ll)\end{cases}\qquad {}^{*}\text{致死}$$

で期待性比は ♀3：♂4、期待致死歩合は12.50％(第6表 $Bb \times Bb$ の場合と同様)となる。

この假定に從つて10の場合の性比を檢討するに次表(第15表)の如く、期待比によく適合し、致死歩合も蛹に於て 13.80％(第4表)で期待に適合する。

第15表　交配番號10の性比

	♀	♂	計
觀察數(O)	73	102	175
期待數(C) (3:4)	75	100	—
D	±　2		
m	±　6.54		
D/m	0.30		

以上述べた種々の場合に於て雌に於ける靑蠶ホモが致死と說明して來たが、交配番號2の場合には交配に用ひた雌が靑蠶ホモであり、10の場合には白蠶でも雌が致死であつた。後の場合には致死因子 l を想定してよく說明された。上の種々の場合はこの致死因子の想定に依つて明快に說明される。卽靑蠶因子 B とこの致死因子 l が連鎖關係にあつて雌の $\frac{Bl}{Bl}$ が致死であるとする。

交配番號7及8の場合の交配組合及分離は

$\left(\frac{Bl}{b+} \times \frac{Bl}{b+}\right) \to \left(\frac{Bl}{Bl} + 2\frac{Bl}{b+} + \frac{b+}{b+}\right)$で、雌の $\frac{Bl}{Bl}$ が致死である。

交配番號5及6の場合には$\left(\frac{Bl}{b+} \times \frac{Bl}{Bl}\right) \to \left(\frac{Bl}{Bl} + \frac{b+}{Bl}\right)$で雌の $\frac{Bl}{Bl}$ が致死である。

交配番號2に於ける雌靑蠶ホモは $\frac{Bl}{b+}$ より交叉に依り生じたところの $\frac{B+}{B+}$ であらう。又10の交配に用ひた白蠶は同樣にして生じた $\frac{b+}{bl}$ であらう。

交配番號3の場合の性比を見ると雌が少い。これは致死因子はヘテロの狀態 $\frac{Bl}{b+}$ でも雌に於て多少とも致死的影響を及ぼすに依るものであらう。

以上の如く靑蠶因子と連鎖した雌ホモ致死なる致死因子の關與する遺傳であつて、伴性遺傳(所謂十文字遺傳)ではない。併しながら未だ不明の點少しとしない。例へば致死因子の關與しないと思はれるものに於ても死卵歩合致死歩合の高い場合がある。これらの點は今後の硏究に俟たねばならぬ。

摘　　要

蓖麻蠶又はエリー蠶 *Philosamia cynthia ricini* Boisd. は飼育容易で、年

7世代を繰返し、遺傳研究の好材料である。染色體數は $n=14$（京都帝大木原教授による)である。その幼蟲は白色が正常であるが、第3齡末期又は第4齡に至り鮮かな青綠色を帶びて來るものを生じた。この青蠶は白蠶に對し優性であるが、青蠶因子 B と連鎖した致死因子 l があつて雌のホモ $\frac{Bl}{Bl}$ は致死である。交叉に依つて $\frac{Bl}{b+}$ より $\frac{B+}{bl}$ をも生ずる。雌の $\frac{bl}{bl}$ も致死である。Bは不伴性である。

文　　獻

小 泉 清 明: 印度に於ける蓖麻蠶業、臺灣農事報 35: 9 (1939)

楚 南 仁 博: 臺灣產天蠶蛾科及家蠶蛾科に就て、臺灣博物學會會報 27: 167/168 (1937)

Résume

Investigations on inheritance of body colour of the "Eri-silkworm" have been carried out. Among many normal individuals a female, whose body was evidently bluish green, was found by the autbors. The size of this individual was slightly larger than that of normal ones. The characeristic colouration of the mutant appeared in the fourth larval stadium. The normals have milky white body.

The female was mated with a common male. They gave a number of bluish green and normal offsprings. In succesive generations the matings were carried out in all possible combinations. The results are summarised as follows:

1) Bluish green (B) is simply dominant to normal (b). The genes are not sex-linked.

2) The sex-ratio is approximately 1 : 1.

3) As bluish green females are apparently lacking in the progeny of $Bb \times Bb$, the homozygous green females seems to be nonviable in many cases except one. This leads to an assumption that B links with a lethal gene l, which kills females in homozygous condition (Bl/Bl).

4) The crossing-over between two genes was inferred by the occurrence of the homozygotes for $B+$ and bl. The former bred true to its character and the latter gave less female than the normal sex-ratio.

昭和十五年一月六日印刷
昭和十五年一月十日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人　中村誠道
臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所　松浦屋印刷部